

血液希釈被験者における、パルス CO オキシメータで非侵襲的に測定したヘモグロビン値の正確度（参考和訳）

Allard M, et al. *Anesthesiology*. 2009; A184.

背景

非侵襲的・連続的なヘモグロビンの測定は、様々な臨床現場において、急性・慢性貧血のアセスメントに役立つ有益な検査法である。本研究の目的は、血液希釈を行った健常被験者から採取した血液サンプルを検査室の CO オキシメータで測定した総ヘモグロビン値 (tHb) と、同時に測定したパルス CO オキシメータの非侵襲的な総ヘモグロビン値 (SpHb) を比較することにより、SpHb の正確度を評価することである。

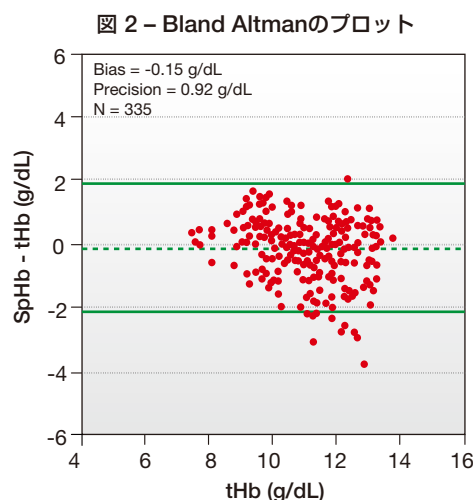
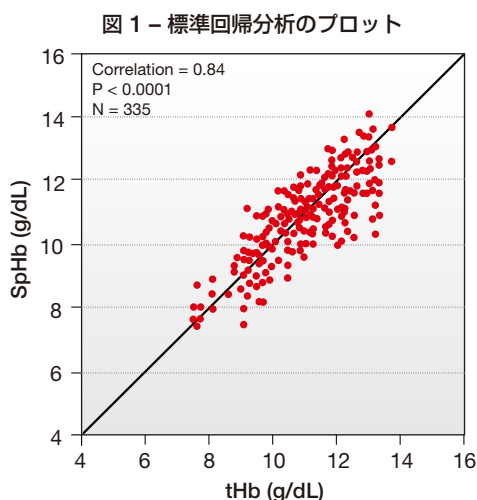
方法

健康な成人 20 名の被験者に、末梢静脈ライン（上肢）と動脈ライン（橈骨）を挿入した。SpO₂、SpHb、灌流指標、脈拍、シグナル IQ を連続的に測定するために、全ての被験者は最大 3 つの Rainbow 成人用非侵襲的ヘモグロビンセンサ（バージョン A）を片手もしくは両手に装着し、Masimo Radical-7 パルス CO オキシメータに接続した。周辺光の干渉を防ぐため、センサを遮光シールドで覆った。パルス CO オキシメータからのデータは、ノートパソコンに連続的にダウンロードした。血液希釈の処置として、各被験者からおよそ 1 単位の血液を動脈ラインから瀉血し、同時に、血管内容量の減少を補正するために、Isolyte（等張電解質製剤）の静脈内輸液を行い、さらにヘモグロビン濃度を減少させた。被験者は、ヘモグロビンが 30% 減少するまで、または輸液が最大 30ml/kg に達するまで、Isolyte の輸液投与を受けた。Isolyte の輸液中は、500ml 輸液する毎に動脈から tHb 用サンプルを採血し、直ちに検査室の CO オキシメータで tHb を測定した。偏り、精度、平均二乗偏差による正確度 (A_{RMS}) を算出し Bland Altman 分析でプロットを作成した。

結果

収集されたデータ数は、tHb 測定値が 165、SpHb 測定値は 335 対であった。SpHb 測定値のうち 8 データ (2.4%) が、装置の信号の質が低い為、分析から除外された。瀉血による血液希釈を行った際の tHb 減少は平均 2.4 ± 0.8 g/dL であった。検査室の CO オキシメータによる tHb 値の範囲は 7.5 ~ 13.8 g/dL であった。SpHb と tHb の相関係数は 0.84 ($p < 0.001$)、偏りは -0.15、精度 (1SD) は 0.92 g/dL であった。回帰分析では、SpHb 測定値の正確度は灌流指標の影響を受けないことが示された。

連続的・非侵襲的なヘモグロビン測定値 (SpHb) vs. 検査室の侵襲的なヘモグロビン測定値 (tHb), g/dL



結論

血液希釈を実施した健常被験者において、パルス CO オキシメータによる非侵襲的なヘモグロビン測定値は、検査室の CO オキシメータによる tHb との比較でも、臨床的に許容できる正確度を示した。また、多くの臨床現場で、侵襲的なヘモグロビン測定に代わる選択肢となりえると示唆される。